

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002747

International filing date: 21 February 2005 (21.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-047547
Filing date: 24 February 2004 (24.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.3.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 4 日
Date of Application:

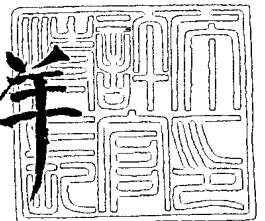
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 7 5 4 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 4 7 5 4 7]

出 願 人 アイシン精機株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20040182
【提出日】 平成16年 2月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01P 13/00
G01P 3/489

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機 株式会社 内
【氏名】 加藤 学

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機 株式会社 内
【氏名】 藤岡 英二

【特許出願人】
【識別番号】 000000011
【氏名又は名称】 アイシン精機 株式会社

【代理人】
【識別番号】 100068755
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】
【識別番号】 100105957
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002956
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9909940

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

回転体の回転速度を表すパルスを出力する回転センサにおいて、

前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号に基づき、前記パルスの周波数より高い周波数を有する搬送波を変調する変調手段と、

前記パルス及び前記変調された搬送波を重ね合わせて配線に出力する出力手段とを備えたことを特徴とする回転センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転センサにおいて、

前記変調手段は、前記情報信号に基づき、前記パルスの周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬送波を変調することを特徴とする回転センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の回転センサにおいて、

前記情報信号を外部情報源から取得する取得手段を備えたことを特徴とする回転センサ。

。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転センサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転体の回転速度を表すパルスを出力する回転センサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、MR（磁気抵抗）素子やホール素子を用いた回転センサでは、内部回路により信号処理を施して、検出対象である回転体の回転速度に比例した頻度でパルスを出力するものが知られている。

【0003】

こうした回転センサにおいて、例えば特許文献1に記載された回転センサでは、回転体の回転速度を表すパルスとして異なる形状をなす2種類のパルスが成形されている。そして、回転体の回転速度が低速のときには、2種類のパルス形状を使い分けることで回転方向を表す情報信号としても活用されている。一方、回転体の回転速度が高速のときには、2種類のパルス形状を「0」、「1」の情報として使い分けることで、回路の故障診断情報やその他の情報を表す2値化した情報信号として活用されている。

【0004】

また、特許文献2に記載された回転センサでは、回転体の回転速度及び回転方向以外の情報がデジタル化され、回転体の回転速度に比例した頻度で出力されるパルス間に当該パルスとは異なるパルス列として重ね合わされている。従って、このパルス列が、回転体の回転速度及び回転方向以外の情報を表す情報信号として活用されている。

【特許文献1】 特開2001-165951号公報

【特許文献2】 特開平10-70524号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1の回転センサでは、検出対象である回転体の回転速度（低速、高速）に応じた選択的な情報取得を余儀なくされるため、いずれかの情報を常時監視することはできない。また、回転体の回転速度及び回転方向以外の情報を表す情報信号の出力がパルスの頻度に依存することから、情報の送信速度（通信速度）を安定して得ることが困難となる。

【0006】

また、特許文献2の回転センサでは、情報を表すパルス列を重ね合わせ得る期間が回転体の回転速度に比例した頻度で出力されるパルス間に限定される。従って、回転体の回転速度が高速の場合には、上記パルス間が短くなって情報を表すパルス列が出力できなくなる。

【0007】

本発明の目的は、回転体の回転速度に依存することなく安定した情報送信を行うことができる回転センサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、回転体の回転速度を表すパルスを出力する回転センサにおいて、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号に基づき、前記パルスの周波数より高い周波数を有する搬送波を変調する変調手段と、前記パルス及び前記変調された搬送波を重ね合わせて配線に出力する出力手段とを備えたことを要旨とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回転センサにおいて、前記変調手段は、前記情報信号に基づき、前記パルスの周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬

送波を変調することを要旨とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の回転センサにおいて、前記情報信号を外部情報源から取得する取得手段を備えたことを要旨とする。

(作用)

請求項1に記載の発明によれば、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号が、従来例のように回転体の回転速度を表すパルスの頻度に依存することなく、変調された搬送波として該パルスと重ね合わせて配線に出力される。これにより、回転体の回転速度に依存することなく安定した情報の送信が実現される。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、前記変調手段は、前記情報信号に基づき、前記パルスの周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬送波を変調する。従って、例えば情報量が大きい情報信号であっても、情報を複数に分割した情報信号に基づき複数の搬送波をそれぞれ変調すれば、同時に送信し得る情報量が増大される。また、例えば情報信号の情報量の増減に応じて変調する搬送波の数を切り替えることで、送信すべき情報量の増大に対するリアルタイムの対応能力が向上される。さらに、複数種類の情報信号が存在する場合には、各情報信号ごとに異なる搬送波を変調するように設定し得る。この場合、必要な情報に対応する情報信号に基づき選択的に対応する搬送波を変調することで、送信する情報を選別し得る。すなわち、ある情報に対応する情報信号についてはこれに基づき対応する搬送波を常時変調し、他の情報に対応する情報信号についてはこれに基づき対応する搬送波を定期・不定期で間欠的に変調することで情報を選別して送信し得る。

【0012】

請求項3に記載の発明によれば、外部情報源の情報信号が回転センサにおいて取得されることで、該情報信号は出力手段により一括して配線に出力される。従って、外部情報源はその情報信号の出力のために個別に配線配策する必要がなく、必要な配線数も低減される。

【発明の効果】

【0013】

以上詳述したように、請求項1乃至3に記載の発明では、回転体の回転速度に依存することなく安定した情報送信を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(第1の実施形態)

以下、本発明を、自動車などの車輪の回転速度及び回転方向を検出する回転センサに適用した第1の実施形態を図1～図4に従って説明する。なお、図1は、検出対象である回転体10の回転検出を行う回転センサ11を示すブロック図であり、図2は、この回転センサ11からの信号を配線(接続線)を介して入力する制御装置21を示すブロック図である。また、図3は、回転センサ11の内蔵する各種回路からの出力信号を示すタイムチャートであり、図4は、これら信号を周波数と強度との関係で示した模式図である。

【0015】

図1に示されるように、回転体10は、その外周部に所定角度ごとでN極とS極とが切り替わる磁石部10aを有している。この回転体10は車輪と一体回転するように設けられており、上記回転センサ11はこの磁石部10aに対向配置されている。この回転センサ11は、回転検出部12と、波形成形回路13と、回転信号処理回路14と、変調回路15と、加算器16とを備えている。

【0016】

上記回転検出部12は、2つの磁気検出素子(例えば、磁気抵抗素子やホール素子)を備えており、これら磁気検出素子が回転体10の磁石部10aに対向するように配置されている。各磁気検出素子は、回転体10の回転に伴い、対向する磁石部10aの極性の切り替わりに同期して極性が切り替わる正弦波を生成する。上記磁石部10aのN極、S極

のピッチは、自動車の通常の走行速度（例えば、100 km/h まで）の範囲で正弦波の周波数が低周波数帯域（例えば、数十 kHz 以下）に含まれるように設定されている。

【0017】

なお、両磁気検出素子間の距離は、一对のN極、S極のピッチの整数倍の距離に1/4ピッチ分の距離を加算若しくは減算した距離に設定されている。従って、両磁気検出素子により生成される正弦波は、1/4ピッチ分相当の位相差を有している。回転検出部12は、これら生成された正弦波を個別に波形成形回路13に出力する。

【0018】

上記波形成形回路13は、回転検出部12からの各正弦波をそれぞれ閾値判定することで同等の周波数を有する矩形状のパルス（直流パルス）S1、S2を個別に生成する。これらパルスS1、S2は、回転体10の回転速度を表すものである。図3（a）（b）に示したように、これらパルスS1、S2は、上述の1/4ピッチ分相当の位相差を有してレベル（H、L）が切り替わる。この位相差は、回転体10の回転方向に対して逆転することはいうまでもない。ここでは、回転体10が正回転しているときにパルスS1がパルスS2に対して進み、回転体10が逆回転しているときにパルスS2がパルスS1に対して進むようになっている。そして、波形成形回路13は、パルスS1を上記回転信号処理回路14及び加算器16に出力するとともに、パルスS2を回転信号処理回路14に出力する。

【0019】

上記回転信号処理回路14は、波形成形回路13からの両パルスS1、S2に基づき回転方向を表す情報信号SIを生成する。具体的には、図3（c）に示したように、パルスS2の立ち上がりにより先行してパルスS1が立ち上がっているときにはLレベルの情報信号SIを生成し、パルスS1の立ち上がりにより先行してパルスS2が立ち上がったときにはHレベルの情報信号SIを生成する。そして、回転信号処理回路14は、この情報信号SIを上記変調回路15に出力する。

【0020】

上記変調回路15は、回転信号処理回路14からの情報信号SIに基づき、パルスS1、S2の周波数より高い周波数帯域（例えば、数百kHz～数MHz）に含まれる周波数fを有する搬送波を変調する。すなわち、上記変調回路15は、上記情報信号SIに基づき、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波を変調する。そして、変調回路15は、この変調された搬送波を被変調波Sm1として前記加算器16に出力する。なお、図3（d）で示した被変調波Sm1は、便宜的に単調な正弦波として図示しているが、情報信号SIのレベルの切り替わりの前後において、変調方式に応じた異なる波形を有している。

【0021】

上記加算器16は、前記波形成形回路13からのパルスS1と、被変調波Sm1とを加算することでこれらを重ね合わせる。そして、加算器16は、この重ね合わせた信号を出力信号Soとして前記制御装置21に接続された出力配線17に出力する。

【0022】

ここで、パルスS1及び被変調波Sm1の周波数の関係について図4に基づき総括して説明する。図4（a）に示したように、回転体10の回転速度を表すパルスS1は、前述の低周波数帯域に含まれている。一方、図4（b）に示したように、被変調波Sm1は、前記周波数fを中心とする高周波数帯域に含まれている。従って、図4（c）に示したように、前記加算器16の出力信号Soは、パルスS1及び被変調波Sm1が重ね合わされているものの、周波数帯域において分離された状態となっている。つまり、回転センサ11は、回転体10の回転速度を表すパルスS1と、回転方向の情報（情報信号SI）を含む被変調波Sm1とを、周波数帯域を分離した状態で一括して1つの出力配線17に出力する。

【0023】

次に、この回転センサ11から出力配線17を介して出力された出力信号Soを入力す

る制御装置 21 について説明する。図 2 に示されるように、上記制御装置 21 は、LPF (ローパスフィルタ) 22 と、回転演算部 23 と、HPF (ハイパスフィルタ) 24 と、復調回路 25 と、演算部 26 とを備えている。

【0024】

上記 LPF 22 は、出力配線 17 と接続されて出力信号 S_o が入力されている。この LPF 22 は、出力信号 S_o に含まれる前述の低周波数帯域の信号のみを低周波信号 S_L として通過させて、これを回転演算部 23 に出力する。この低周波信号 S_L は、出力信号 S_o に含まれる高周波成分、すなわち被変調波 S_{m1} を遮断したパルス S_1 に準じた信号である。そして、上記回転演算部 23 では、低周波信号 S_L (パルス S_1) に基づき回転体 10 の回転速度の情報が取得される。

【0025】

一方、上記 HPF 24 も、同様に出力配線 17 と接続されて出力信号 S_o が入力されている。この HPF 24 は、出力信号 S_o に含まれる前述の高周波数帯域の信号のみを高周波信号 S_H として通過させて、これを復調回路 25 に出力する。この高周波信号 S_H は、出力信号 S_o に含まれる低周波成分、すなわちパルス S_1 を遮断した被変調波 S_{m1} に準じた信号である。そして、上記復調回路 25 は、上記高周波信号 S_H を復調することで所望の情報 (情報信号 S_I) を抽出し、これを情報信号 S_d として演算部 26 に出力する。演算部 26 では、情報信号 S_d に基づき回転体 10 の回転方向の情報が取得される。

【0026】

以上詳述したように、本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態では、回転体 10 の回転速度以外の情報 (回転方向) を表す情報信号 S_I が、従来例のように回転体 10 の回転速度を表すパルス S_1 , S_2 の頻度に依存することなく、変調された搬送波 (被変調波 S_{m1}) としてパルス S_1 と重ね合わせて出力配線 17 に出力される。これにより、回転体 10 の回転速度に依存することなく安定した情報の送信を実現することができる。すなわち、回転体 10 の回転速度に関わらず、情報を所要の送信速度、情報量で送信することができる。

【0027】

また、パルス S_1 及び情報信号 S_I (被変調波 S_{m1}) を加算器 16 により一括して出力配線 17 から出力できるため、情報伝達に係る配線数を低減することができる。

(2) 本実施形態において、変調方式として振幅変調を採用する場合には、変調回路 15 の回路構成を簡易化できる。また、変調方式として位相変調を採用する場合には、情報伝達の耐ノイズ性を向上できる。さらに、変調方式として周波数変調を採用する場合には、位相変調を採用する場合に比べて変調回路 15 の回路構成を簡易化でき、且つ、振幅変調を採用する場合に比べて情報伝達の信頼性も向上できる。

【0028】

(第 2 の実施形態)

以下、本発明を具体化した第 2 の実施形態を図 5 及び図 6 に従って説明する。なお、第 2 の実施形態の回転センサ 31 は、第 1 の実施形態において、回転体 10 の回転速度以外の情報を表す複数 (2 種類) の情報信号を生成し、各情報信号に基づき互いに異なる周波数を有する搬送波をそれぞれ変調するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

【0029】

図 5 は、回転体 10 の回転検出を行う回転センサ 31 を示すブロック図であり、図 6 は、回転センサ 31 の内蔵する各種回路からの出力信号を周波数と強度との関係で示した模式図である。

【0030】

図 5 に示されるように、回転センサ 31 は、前記回転検出部 12、波形成形回路 13 及び加算器 16 と、回転信号処理回路 32 と、変調回路 33 とを備えている。

上記回転信号処理回路 32 は、前記第 1 の実施形態と同様に波形成形回路 13 からの両パルス S_1 , S_2 に基づき回転方向を表す情報信号 S_{I1} を生成する (図 3 (c) 参照)

。また、回転信号処理回路 32 は、これに加えて両パルス S_1 , S_2 に基づき回転検出部 12 (磁気検出素子) の故障診断情報を表す情報信号 SI_2 を生成する。具体的には、回転信号処理回路 32 は、両パルス S_1 , S_2 に基づき 2 つの磁気検出素子の動作状態 (正常・異常) を個別に判断し、その判断結果に応じて異なるパターンを有する 2 値化信号を情報信号 SI_2 として生成する。そして、回転信号処理回路 32 は、これら情報信号 SI_1 , SI_2 をそれぞれ上記変調回路 33 に出力する。

【0031】

上記変調回路 33 は、回転信号処理回路 32 からの一方の情報信号 SI_1 に基づき、パルス S_1 , S_2 の周波数より高い周波数帯域 (例えば、数百 kHz ~ 数 MHz) に含まれる周波数 f_1 を有する搬送波を変調する。すなわち、上記変調回路 33 は、上記情報信号 SI_1 に基づき、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか 1 つの変調方式に従って搬送波を変調する。

【0032】

また、上記変調回路 33 は、回転信号処理回路 32 からの他方の情報信号 SI_2 に基づき、上記周波数 f_1 より高い周波数 f_2 を有する搬送波を変調する。すなわち、上記変調回路 33 は、上記情報信号 SI_2 に基づき、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか 1 つの変調方式に従って搬送波を変調する。

【0033】

そして、変調回路 33 は、これら変調された両搬送波を重ね合わせて被変調波 Sm_2 として前記加算器 16 に出力する。

なお、上記加算器 16 により、前記波形成回路 13 からのパルス S_1 と、被変調波 Sm_2 とが重ね合わされ、出力信号 So として前記出力配線 17 に出力されることは第 1 の実施形態と同様であるためその詳細な説明は割愛する。

【0034】

ここで、パルス S_1 及び被変調波 Sm_2 の周波数の関係について図 6 に基づき総括して説明する。図 6 (a) に示したように、回転体 10 の回転速度を表すパルス S_1 は、前述の低周波数帯域に含まれている。一方、図 6 (b) に示したように、被変調波 Sm_2 は、一方の搬送波の周波数 f_1 を中心とする高周波数帯域及び他方の搬送波の周波数 f_2 を中心とする高周波数帯域に含まれている。いうまでもなく、これら 2 つの高周波数帯域は分離されている。従って、図 6 (c) に示したように、前記加算器 16 の出力信号 So は、パルス S_1 及び被変調波 Sm_2 が重ね合わされているものの、周波数帯域において分離された状態となっている。つまり、回転センサ 31 は、回転体 10 の回転速度を表すパルス S_1 と、回転方向の情報 (情報信号 SI_1) 及び故障診断情報 (情報信号 SI_2) を含む被変調波 Sm_2 とを、周波数帯域を分離した状態で一括して 1 つの出力配線 17 に出力する。

【0035】

なお、出力配線 17 を介して出力された出力信号 So は、第 1 の実施形態に準じて制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPF に代えて周波数 f_1 を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させる BPF (バンドパスフィルタ) と、周波数 f_2 を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させる BPF (若しくは HPF) とを備えることになる。そして、制御装置は、これら帯域通過信号を個別に復調する復調回路を有する。これにより、制御装置において回転体 10 の回転方向の情報や回転検出部 12 の故障診断情報が取得される。

【0036】

以上詳述したように、本実施形態によれば、前記第 1 の実施形態と同様の効果に加えて以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態の変調回路 33 は、情報信号 SI_1 , SI_2 に基づき、パルス S_1 , S_2 の周波数より高い互いに異なる周波数 f_1 , f_2 を有する複数の搬送波をそれぞれ変調する。すなわち、変調回路 33 は、各情報信号 SI_1 , SI_2 ごとに異なる搬送波を変調する。この場合、必要な情報に対応する情報信号に基づき選択的に対応する搬送波を変

調することで、送信する情報を選別することができる。すなわち、例えば回転方向の情報に対応する情報信号 S I 1 についてはこれに基づき対応する搬送波を常時変調し、故障診断情報に対応する情報信号 S I 2 についてはこれに基づき対応する搬送波を定期・不定期で間欠的に変調することで情報を選別して送信することができる。

【0037】

(第3の実施形態)

以下、本発明を具体化した第3の実施形態を図7に従って説明する。なお、第3の実施形態の回転センサ36は、第1の実施形態において、回転体10の回転速度以外の情報を表す外部からの情報信号を併せて取得するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

【0038】

図7は、回転体10の回転検出を行う回転センサ36を示すブロック図である。同図7に示されるように、回転センサ36は、前記回転検出部12、波形成形回路13、回転信号処理回路14及び加算器16と、信号処理回路37と、変調回路38とを備えている。

【0039】

上記信号処理回路37は、前記回転信号処理回路14において生成された情報信号 S I を取得する。また、この信号処理回路37は、外部配線39を介して外部情報源40と接続されている。この外部情報源40は、例えば車高センサやブレーキパッド摩耗センサなど回転センサ36の近傍に配置されるセンサである。そして、信号処理回路37は、この外部情報源40から出力された情報信号 S I 3 を外部配線39を介して入力する。上記信号処理回路37は、情報信号 S I 及び外部からの情報信号 S I 3 の取得期間を所定の規格に従って区切って、これら情報信号 S I , S I 3 を時系列化した情報信号 S b を生成する。そして、信号処理回路37は、この時系列化された情報信号 S b を上記変調回路38に出力する。

【0040】

上記変調回路38は、信号処理回路37からの情報信号 S b に基づき、パルス S 1 , S 2 の周波数より高い周波数帯域(例えば、数百kHz〜数MHz)に含まれる周波数 f を有する搬送波を変調する。すなわち、上記変調回路38は、上記情報信号 S b に基づき、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波を変調する。そして、変調回路38は、この変調された搬送波を被変調波 S m 3 として前記加算器16に出力する。

【0041】

なお、上記加算器16により、前記波形成形回路13からのパルス S 1 と、被変調波 S m 3 とが重ね合わされ、出力信号 S o として前記出力配線17に出力されることは第1の実施形態と同様であるためその詳細な説明は割愛する。

【0042】

そして、上記出力配線17を介して出力された出力信号 S o は、第1の実施形態に準じて制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPFを通過して復調回路で復調された情報信号 S d (図2参照)を、更に所定の規格に従って分割することで所望の情報(情報信号 S I , S I 3)を抽出する。これにより、制御装置の演算部において回転体10の回転方向の情報や外部情報が取得される。

【0043】

以上詳述したように、本実施形態によれば、前記第1の実施形態と同様の効果に加えて以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態では、外部情報源40の情報信号 S I 3 が外部配線39等を介して回転センサ36において取得されることで、情報信号 S I 3 (被変調波 S m 3) を加算器16により一括して出力配線17に出力できる。従って、外部情報源40はその情報信号の出力のために個別に配線配策する必要がなく、必要な配線数を低減することができる。

【0044】

(第4の実施形態)

以下、本発明を具体化した第4の実施形態を図8に従って説明する。なお、第4の実施形態の回転センサ41は、第3の実施形態において、回転体10の回転速度以外の情報を表す外部からの別の情報信号を無線通信で併せて取得するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

【0045】

図8は、回転体10の回転検出を行う回転センサ41を示すブロック図である。同図8に示されるように、回転センサ41は、前記回転検出部12、波形成回路13、回転信号処理回路14及び加算器16と、受信復調回路42と、信号処理回路43と、変調回路44とを備えている。

【0046】

上記受信復調回路42は、無線を介して外部情報源45と接続されている。この外部情報源45は、例えばタイヤ空気圧センサなど配線による回転センサ41との接続が困難なセンサである。そして、受信復調回路42は、この外部情報源45から送信された電波を復調して情報信号SI4を取得する。そして、受信復調回路42は、情報信号SI4を上記信号処理回路43に出力する。

【0047】

上記信号処理回路43は、前記回転信号処理回路14において生成された情報信号SIを取得する。また、この信号処理回路43は、前記情報信号SI3を外部配線39を介して取得する。さらに、信号処理回路43は、前記受信復調回路42から出力された情報信号SI4を取得する。上記信号処理回路43は、情報信号SI及び外部からの情報信号SI3、SI4の取得期間を所定の規格に従って区切って、これら情報信号SI、SI3、SI4を時系列化した情報信号Sb1を生成する。そして、信号処理回路43は、この時系列化された情報信号Sb1を上記変調回路44に出力する。

【0048】

上記変調回路44は、信号処理回路43からの情報信号Sb1に基づき、パルスS1、S2の周波数より高い周波数帯域（例えば、数百kHz～数MHz）に含まれる周波数fを有する搬送波を変調する。すなわち、上記変調回路44は、上記情報信号Sb1に基づき、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つの変調方式に従って搬送波を変調する。そして、変調回路44は、この変調された搬送波を被変調波Sm4として前記加算器16に出力する。

【0049】

なお、上記加算器16により、前記波形成回路13からのパルスS1と、被変調波Sm4とが重ね合わされ、出力信号Soとして前記出力配線17に出力されることは第3の実施形態と同様であるためその詳細な説明は割愛する。

【0050】

そして、上記出力配線17を介して出力された出力信号Soは、第3の実施形態に準じて制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPFを通過して復調回路で復調された情報信号Sd（図2参照）を、更に所定の規格に従って分割することで所望の情報（情報信号SI、SI3、SI4）を抽出する。これにより、制御装置の演算部において回転体10の回転方向の情報や外部情報が取得される。

【0051】

以上詳述したように、本実施形態によれば、前記第3の実施形態と同様の効果に加えて以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態では、外部情報源45の情報信号(SI4)が無線通信で回転センサ41において取得されることで、情報信号SI4(被変調波Sm4)を加算器16により一括して出力配線17に出力できる。従って、外部情報源45はその情報信号の出力のために個別に配線配策する必要がなく、必要な配線数を低減することができる。特に、外部情報源45が配線による情報信号の出力が困難な場合であっても情報を送信することができる。

【0052】

(第 5 の実施形態)

以下、本発明を具体化した第 5 の実施形態を図 9 に従って説明する。なお、第 5 の実施形態の回転センサ 4 6 も、第 3 の実施形態において、回転体 1 0 の回転速度以外の情報を表す外部からの別の情報信号を無線通信で併せて取得するように変更した構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

【0053】

図 9 は、回転体 1 0 の回転検出を行う回転センサ 4 6 を示すブロック図である。同図 9 に示されるように、回転センサ 4 6 は、前記回転検出部 1 2、波形成回路 1 3、回転信号処理回路 1 4 及び加算器 1 6 と、受信回路（ミキサ）4 7 とを備えている。

【0054】

上記受信回路 4 7 は、無線を介して前記外部情報源 4 5 と接続されている。そして、受信回路 4 7 は、この外部情報源 4 5 から送信された電波を、パルス S 1、S 2 の周波数より高い周波数帯域（例えば、数百 kHz ～ 数 MHz）に含まれ、且つ、前記周波数 f とは異なる周波数 f m に周波数変換して情報信号 S c を取得する。そして、受信回路 4 7 は、情報信号 S c を前記加算器 1 6 に出力する。

【0055】

従って、上記加算器 1 6 では、前記波形成回路 1 3 からのパルス S 1 及び被変調波 S m 3 に加えて情報信号 S c が重ね合わされ、出力信号 S o として前記出力配線 1 7 に出力される。つまり、回転センサ 4 6 は、回転体 1 0 の回転速度を表すパルス S 1 と、回転方向の情報及び外部配線 3 9 を介した外部情報を含む被変調波 S m 3 と、無線通信で取得した外部情報（情報信号 S c）とを 1 つの出力配線 1 7 に出力する。

【0056】

なお、出力信号 S o において、回転体 1 0 の回転速度を表すパルス S 1 は、前述の低周波数帯域に含まれている。また、被変調波 S m 3 は、搬送波の周波数 f を中心とする高周波数帯域に含まれており、情報信号 S c は、周波数 f m を中心とする高周波数帯域に含まれている。すなわち、これら 2 つの高周波数帯域は分離されている。従って、前記加算器 1 6 の出力信号 S o は、パルス S 1、被変調波 S m 3 及び情報信号 S c が重ね合わされているものの、周波数帯域において分離された状態となっている。

【0057】

出力配線 1 7 を介して出力された出力信号 S o は、第 2 の実施形態に準じて制御装置により処理される。この場合の制御装置は、HPF に代えて周波数 f を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させる BPF（バンドパスフィルタ）と、周波数 f m を中心とする高周波数帯域の信号のみを通過させる BPF とを備えることになる。そして、制御装置は、これら帯域通過信号を個別に復調する復調回路を有する。これにより、制御装置において回転体 1 0 の回転方向の情報や外部配線 3 9 を介した外部情報、無線通信で取得した外部情報が取得される。

【0058】

以上詳述したように、本実施形態によれば、前記第 4 の実施形態と同様の効果に加えて以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 本実施形態では、外部情報源 4 5 からの電波（情報信号）が、受信回路 4 7 において周波数変換され情報信号 S c としてそのまま加算器 1 6 を介して出力配線 1 7 に出力される。従って、第 4 の実施形態のように、当該情報信号に関して受信時の復調（受信復調回路 4 2）及び出力配線 1 7 への出力時の変調（変調回路 4 4）が不要となり、回路構成を簡易化することができる。

【0059】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記第 1 の実施形態において、HPF 2 4 に代えて、情報信号を含む高周波数帯域の信号を通過させる BPF を採用してもよい。

【0060】

・前記第 1、第 3 ～ 第 5 の実施形態において、回転信号処理回路 1 4 は、両パルス S 1

、S2に基づき回転検出部12（磁気検出素子）の故障診断情報を表す情報信号を生成するものであってもよい。

【0061】

・特許文献1の従来例のように、回転体の回転速度を表すパルス（S1、S2）を複数種類の形状を有するパルスに変形し得る場合には、回転速度以外の情報をこの変形されたパルスの選択若しくは組み合わせで送信してもよい。このようなパルスの変形は、例えばパルス振幅変調（PAM）、パルス幅変調（PWM）により行う。そして、このようなパルスの変形による情報伝達を行う場合であっても、これに併せて更に別の情報を表す情報信号に基づき搬送波を変調して、当該パルスと重ね合わせて出力配線17から出力するようにしてもよい。この場合、例えば緊急性の低い情報は変形されたパルスの組み合わせで送信し、緊急性の高い情報は高周波で変調された搬送波（被変調波）で送信するといった使い分けが可能となる。

【0062】

・情報信号に基づき、パルスS1、S2の周波数より高い互いに異なる周波数を有する複数の搬送波を変調する変調回路を備える場合、例えば情報量が大きい情報信号であっても、情報を複数に分割した情報信号に基づき複数の搬送波をそれぞれ変調すれば、同時に送信し得る情報量を増大することができる。また、例えば情報信号の情報量の増減に応じて変調する搬送波の数を切り替えることで、送信すべき情報量の増大に対するリアルタイムの対応能力を向上することができる。

【0063】

・回転体10の回転速度以外の情報を表す情報信号はアナログ信号、デジタル信号のいずれであってもよい。

・回転検出に係る対象は車輪に限定されるものではなく、例えばエンジンのクランクシャフトや変速機のインプットシャフト、アウトプットシャフトなどであってもよい。なお、この場合の回転速度以外の情報としては、例えば油温センサや油圧センサにより検出される作動油の油温や油圧などがある。

【0064】

・回転体としては、所定角度ごとに外周面が凹凸するいわゆるタイミングロータであってもよい。そして、この場合の回転センサ（回転検出部）は、回転体の外周面の凹凸を検出するピックアップコイルであってもよい。

【0065】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに以下に追記する。

（イ）請求項1～3のいずれか1項に記載の回転センサにおいて、前記変調手段による変調方式は、振幅変調、周波数変調及び位相変調のいずれか1つであることを特徴とする回転センサ。この技術的思想によれば、変調方式として振幅変調を採用する場合には、変調手段の回路構成が簡易化される。また、変調方式として位相変調を採用する場合には、情報伝達の耐ノイズ性が向上される。さらに、変調方式として周波数変調を採用する場合には、位相変調を採用する場合に比べて回路構成が簡易化され、且つ、振幅変調を採用する場合に比べて情報伝達の信頼性も向上される。

【0066】

（ロ）請求項1～3、上記（イ）のいずれか1項に記載の回転センサにおいて、前記情報信号以外の情報信号を含む無線信号を受信して前記パルスの周波数より高い周波数に周波数変換する受信手段を備え、前記出力手段は、前記周波数変換された無線信号を重ね合わせて配線に出力することを特徴とする回転センサ。

【0067】

（ハ）回転体の回転速度を表すパルスを出力する回転センサにおいて、前記回転体の回転速度以外の情報を表す情報信号を含む無線信号を受信して前記パルスの周波数より高い周波数に周波数変換する受信手段と、

前記パルス及び前記周波数変換された無線信号を重ね合わせて配線に出力する出力手段とを備えたことを特徴とする回転センサ。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示すブロック図。

【図2】 同実施形態に係る制御装置を示すブロック図。

【図3】 (a) (b) (c) (d) は同実施形態の動作を示すタイムチャート。

【図4】 (a) (b) (c) は周波数と強度との関係を示す模式図。

【図5】 本発明の第2の実施形態を示すブロック図。

【図6】 (a) (b) (c) は周波数と強度との関係を示す模式図。

【図7】 本発明の第3の実施形態を示すブロック図。

【図8】 本発明の第4の実施形態を示すブロック図。

【図9】 本発明の第5の実施形態を示すブロック図。

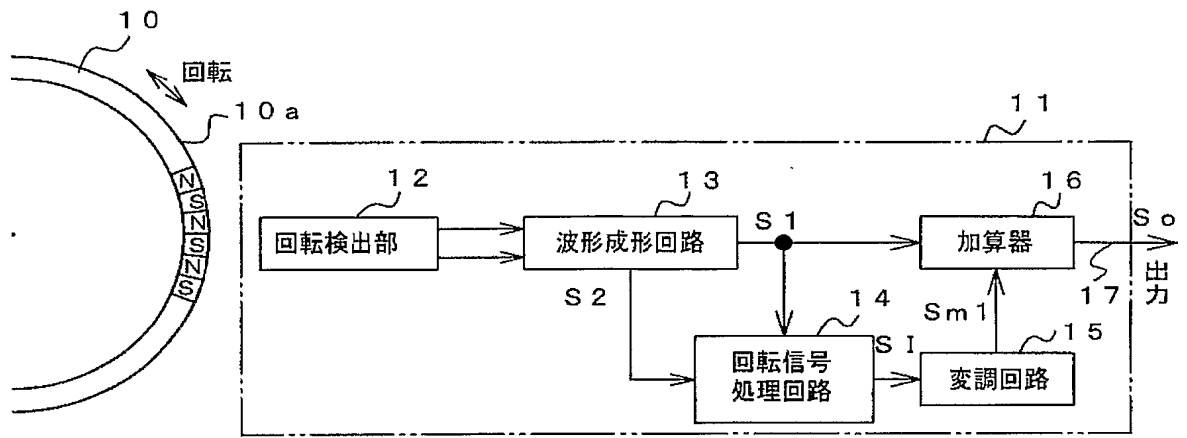
【符号の説明】

【0069】

10…回転体、11, 31, 36, 41, 46…回転センサ、15, 33, 38, 44…変調手段としての変調回路、16…出力手段としての加算器、17…配線としての出力配線、37, 43…取得手段を構成する信号処理回路、40, 45…外部情報源、42…取得手段を構成する受信復調回路。

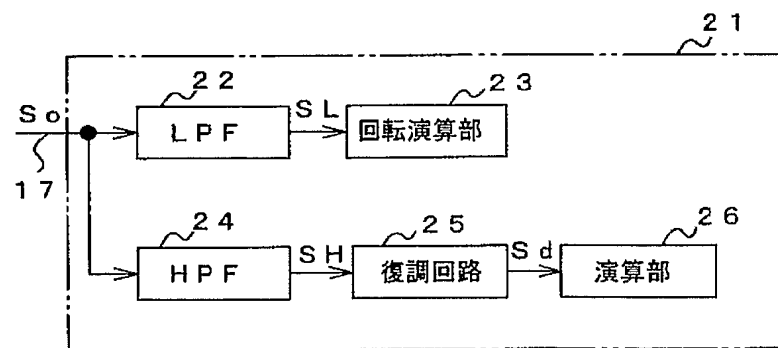
【書類名】 図面

【図 1】

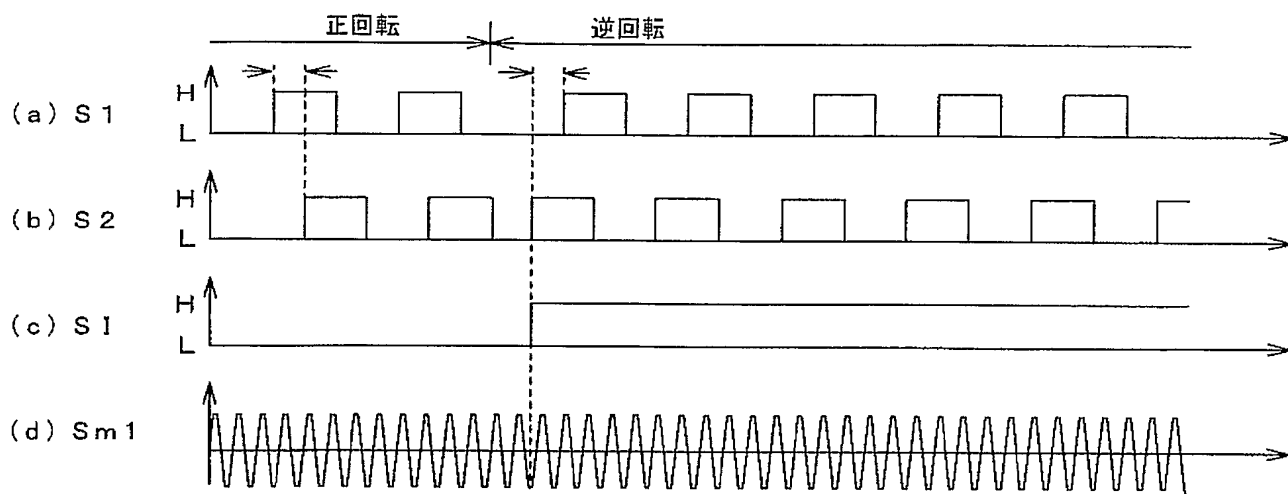


- 10…回転体
- 11…回転センサ
- 15…変調回路
- 16…加算器
- 17…出力配線

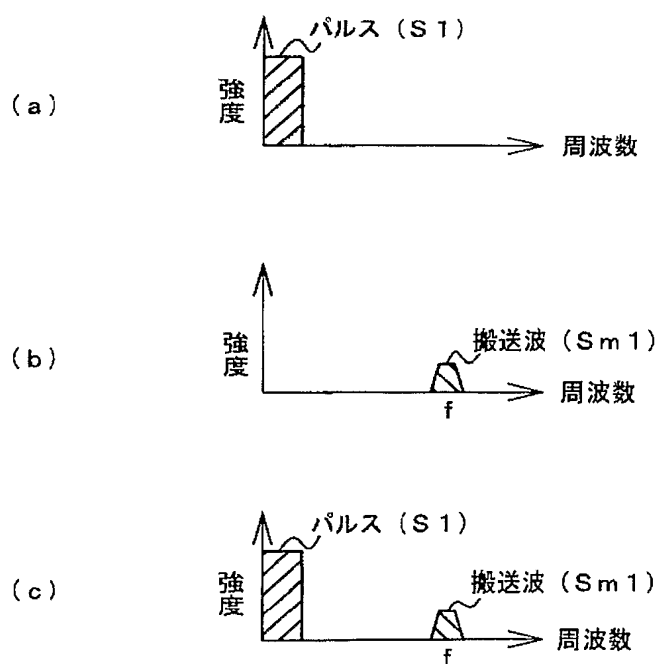
【図 2】



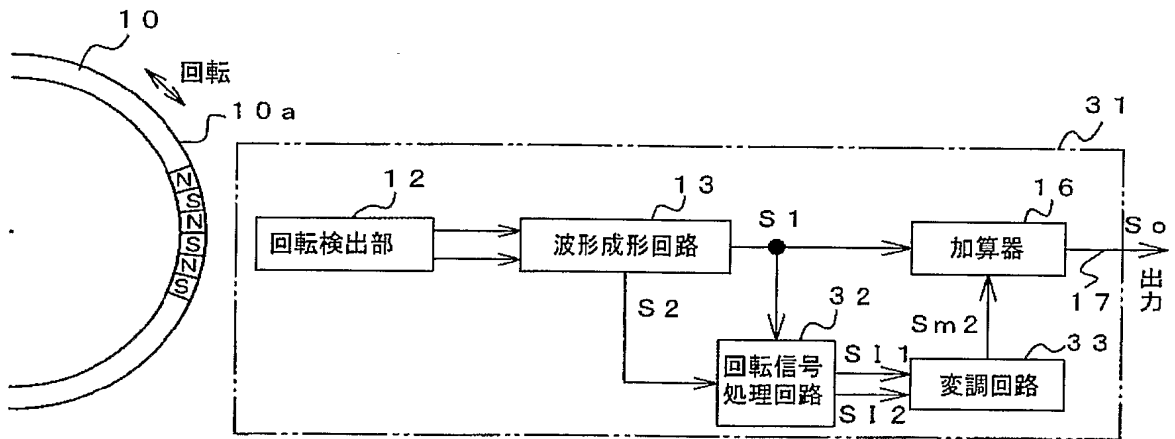
【図 3】



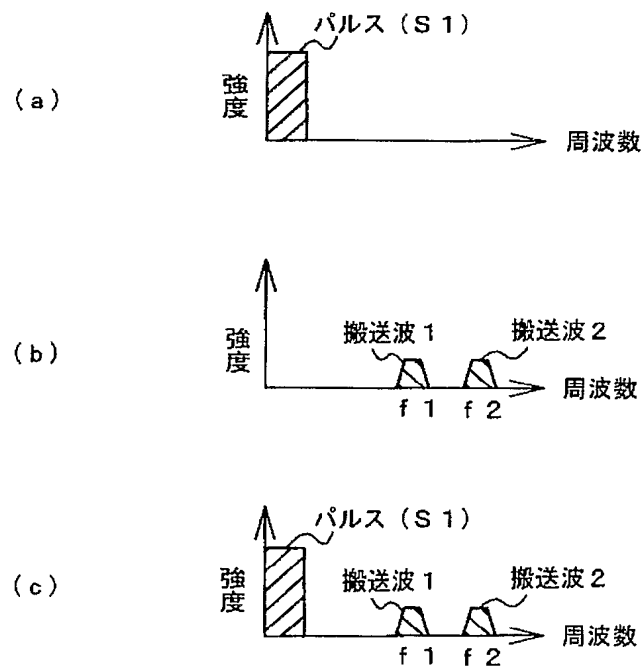
【図 4】



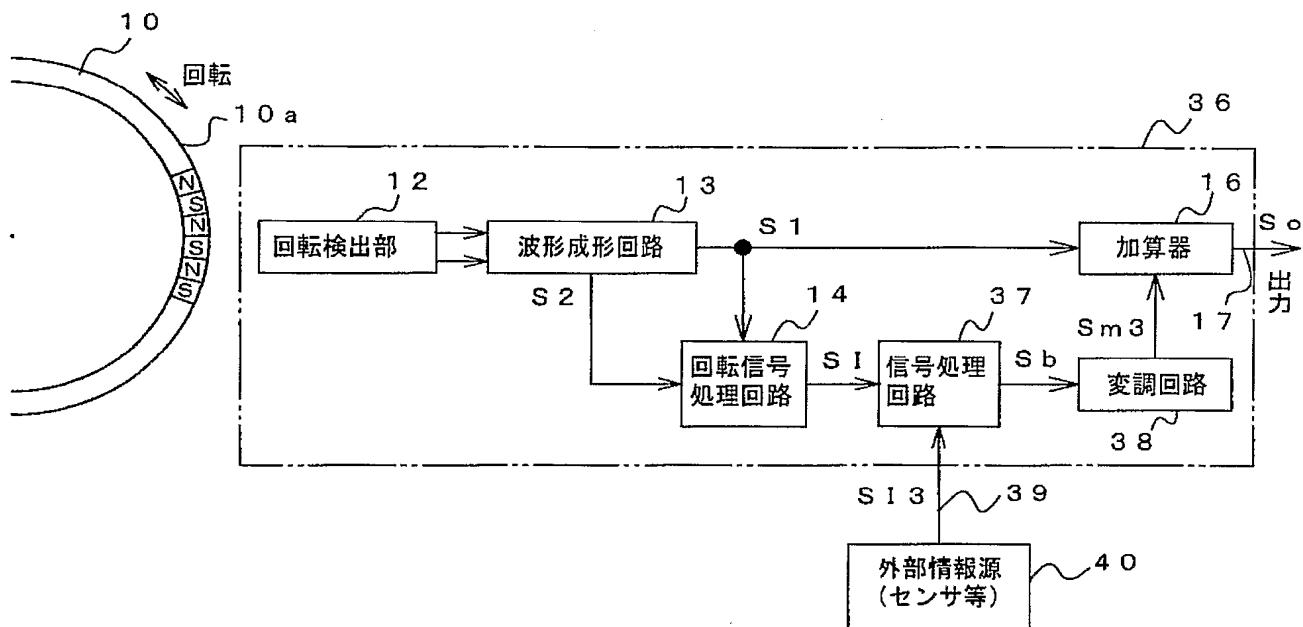
【図 5】



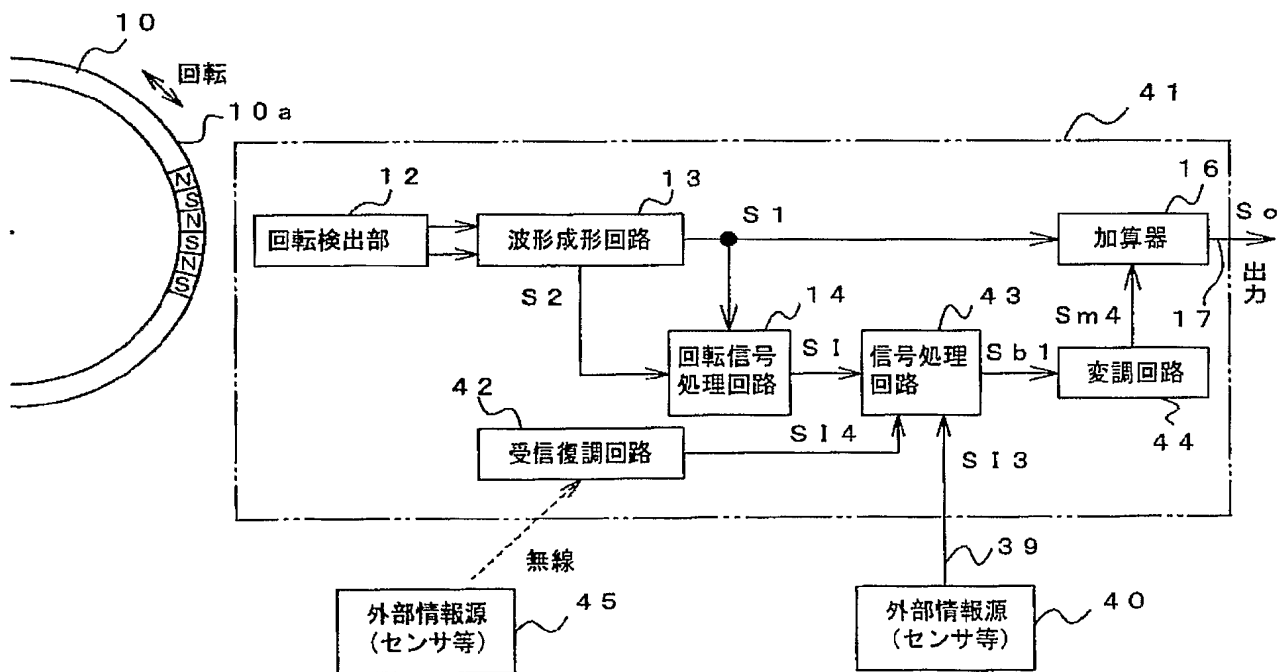
【図 6】



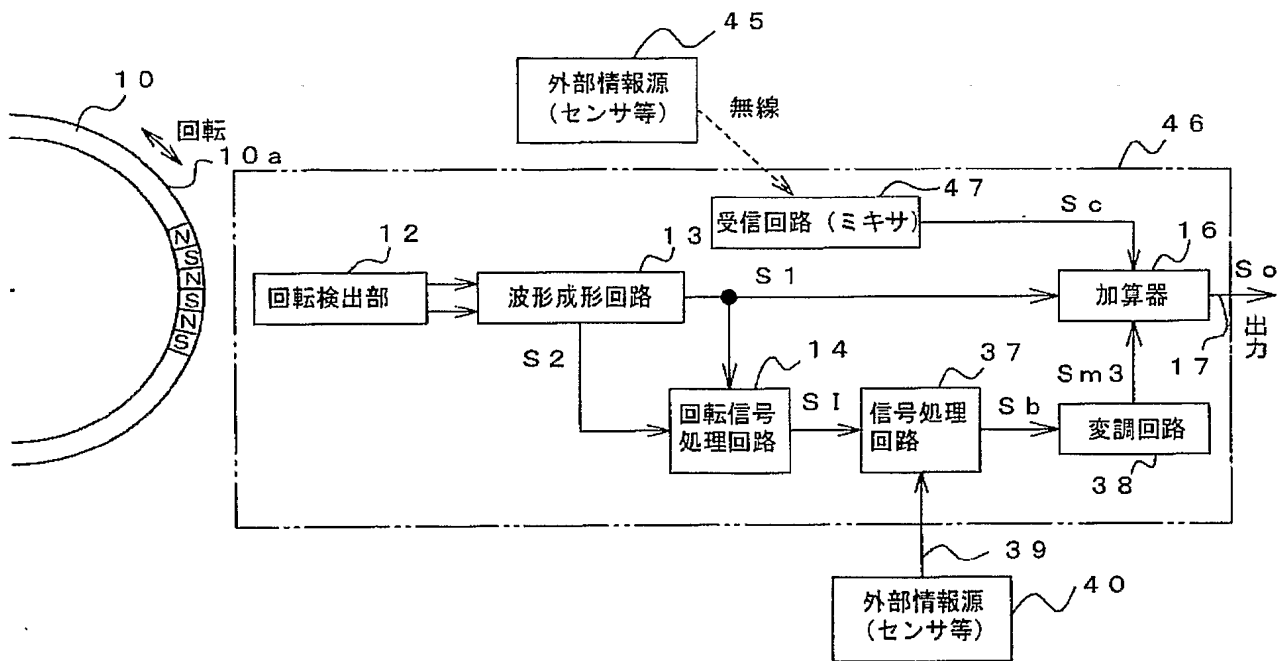
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転体の回転速度に依存することなく安定した情報送信を行うことができる回転センサを提供する。

【解決手段】 回転センサ 1 1 は、回転体 1 0 の回転速度を表すパルス S 1, S 2 を出力する。回転センサ 1 1 は、回転体 1 0 の回転速度以外の情報を表す情報信号 S I に基づき、パルス S 1, S 2 の周波数より高い周波数を有する搬送波を変調する変調回路 1 5 と、パルス S 1 及び変調された搬送波（被変調波 S m 1）を重ね合わせて出力配線 1 7 に出力する加算器 1 6 とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 7 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地
氏 名	アイシン精機株式会社